

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-183543

(43)Date of publication of application : 06.07.2001

(51)Int.Cl.

G02B 6/293

G02B 6/26

(21)Application number : 11-370914

(71)Applicant : FDK CORP

(22)Date of filing : 27.12.1999

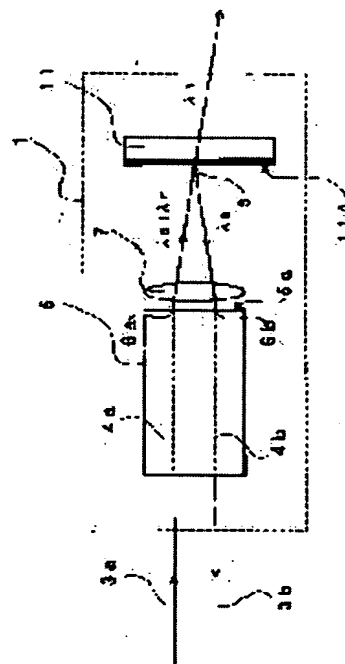
(72)Inventor : MATSUNO TAKESHI  
MASUDA AKIHIRO  
IMURA TOMOKAZU  
USHIDA TAKESHI  
KATO TAKASHI

## (54) OPTICAL CIRCUIT MODULE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical circuit module which consists of a small number of components, can be made small-sized and has its coupling efficiency easily optimized, can suppress its material cost and manufacture low, has less propagation loss than before, and is free of the wavelength dependency of transmission attenuation characteristics.

**SOLUTION:** A two-core ferrule 5 constituted by uniting end parts of cores 4a and 4b of two optical fiber cords 3a and 3b in parallel, a collimator lens 7 which is arranged on the end surface of the two-core ferrule 5 while having its optical axis aligned with the cores, and an optical multiplexing demultiplexing filter 11 which is arranged at the focus of the collimator lens 7 on the opposite side from the two-core ferrule 5 are mounted in one body; and signal light with specific wavelength projected from one end surface of the core 4a is passed through the collimator lens 7, selectively reflected by the optical multiplexing and demultiplexing filter 11, and made incident on the end surface of the other core 4b through the collimator lens 7.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

08.06.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
**特開2001-183543**  
(P 2 0 0 1 - 1 8 3 5 4 3 A)  
(43) 公開日 平成13年7月6日 (2001.7.6)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>  
G02B 6/293  
6/26

識別記号

F I  
G02B 6/26  
6/28

テーマコード (参考)  
2H037  
C

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全5頁)

(21) 出願番号 特願平11-370914  
(22) 出願日 平成11年12月27日 (1999.12.27)

(71) 出願人 000237721  
エフ・ディー・ケイ株式会社  
東京都港区新橋5丁目36番11号  
(72) 発明者 松野 武  
東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内  
(72) 発明者 増田 昭宏  
東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内  
(74) 代理人 100071283  
弁理士 一色 健輔 (外3名)

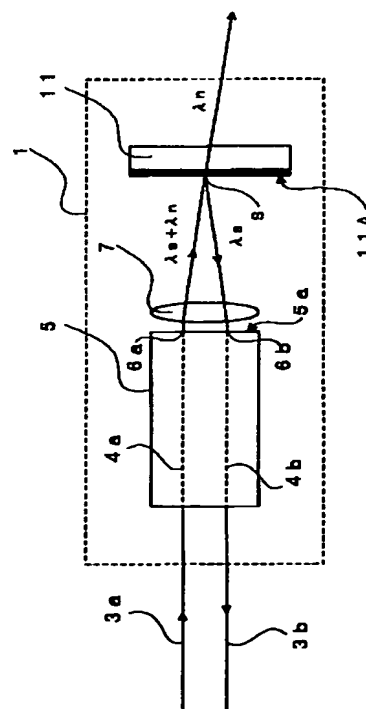
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光回路モジュール

(57) 【要約】

【課題】 部品点数が少なく小型化が可能で結合効率の最適化も容易であり、材料コストや製造コストを低く抑えることができ、さらに従来に比べて伝搬損失が少なく透過減衰特性の波長依存性のない光回路モジュールを提供する。

【解決手段】 2本の光ファイバコード3a、3bの芯線4a、4bの端部を平行に一体化してなる2芯フェルール5と、この2芯フェルール5の端面に前記芯線と光軸を揃えて配設されたコリメートレンズ7と、コリメートレンズ7の2芯フェルール5とは反対側の焦点に配設された光合波分波フィルタ11とを一体的に実装し、芯線4aの一方の端面から出射した所定波長の信号光がコリメートレンズ7を介して光合波分波フィルタ11で選択的に反射してコリメートレンズ7を介して他方の芯線4bの端面に入射する構成とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 本の光ファイバコードの芯線の端部を平行に一体化した 2 芯フェルールと、この 2 芯フェルールの端面に前記芯線と光軸を揃えて配設されたコリメートレンズと、このコリメートレンズの前記 2 芯フェルールと反対側の焦点に配設された光合波分波フィルタとが一体的に実装され、一方の前記光ファイバ芯線の端面から出射した所定波長の信号光が前記コリメートレンズを介して前記光合波分波フィルタで選択的に反射して前記コリメートレンズを介して他方の前記光ファイバの端面に入射するように構成したことを特徴とする光回路モジュール。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光回路モジュールであって、開口端面を有する中空筒形のスリーブ基体と、このスリーブ基体の筒穴内の開口部近くに筒穴の軸線と光軸が平行になるように取付けられた前記コリメートレンズと、前記筒穴内の奥に取付けられた前記光合波分波フィルタと、筒穴の開口端面が前記スリーブ基体の前記開口端面と接合された中空筒形のフェルールホルダと、このフェルールホルダ内に同軸に挿入保持された前記 2 芯フェルールとを備えて構成される光回路モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 この発明は光ファイバ通信に用いられる光回路モジュールに関し、特に、信号光に含まれる不要波長成分を除去するノイズフィルタとして主に用いられる光回路モジュールに関する。

## 【0 0 0 2】

【従来の技術】 光ファイバ通信に用いられる光回路モジュールとして、励起方式により光増幅を行った際の出力光に混入する不要波長成分のノイズ光を除去する場合などに用いられる光回路モジュール（ノイズフィルタ）が知られている。図 3 はこの光回路モジュールの代表的な構成例である。この光回路モジュールは、光ファイバコード 3 a、3 b の芯線 4 a、4 b の端部を収容するとともに前記芯線と光軸を合わせて配置されたコリメートレンズ 7 a、7 b を収容してなる 2 本の 1 芯フェルール 5 a、5 b を使用し、両フェルール 5 a、5 b をそれぞれの芯線の光軸を揃えて対向配置し、これらの間に光合波分波フィルタ 1 1（WDM：（WavelengthDivision Multiplexer/Demultiplexer）を挿入配置している。ここで光合波分波フィルタ 1 1 は、ガラス板に誘電体多層膜を形成するなどして作成された光学部品であり、特定波長の信号光はそのまま透過するがそれ以外の波長の信号光は反射する。

【0 0 0 3】 この光回路モジュールの動作を説明する。除去したい不要波長成分  $\lambda_n$  を含む信号光はファイバコード 3 a に供給される。この信号光は光ファイバコード 3 a の芯線 4 a の端面 6 a から出射してコリメートレンズ 7 へと入射して集光され、光合波分波フィルタ 1 1

へと入射する。ここで光合波分波フィルタ 1 1 は、波長  $\lambda_n$  のノイズ光は反射するが波長  $\lambda_s$  の信号光は透過するように種類やその取付角が設定されており、波長  $\lambda_s$  の信号光は光合波分波フィルタ 1 1 を透過した後はコリメートレンズ 7 b を通って光ファイバケーブル 3 b の芯線 4 b の端面 6 b へと入射して出力光となり、一方、波長  $\lambda_n$  のノイズ光は光合波分波フィルタ 1 1 表面で反射して出力光の光路から外れることとなる。

## 【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、前述した従来の光回路モジュールはコリメートレンズやフェルールを 2 つずつ用いる構成であるため部品点数が多くて小形化が難しく、また各光学素子間の結合効率の最適化も難しい。また部品点数が多い分、材料コストが嵩み、製造時の組立や調整に手間がかかることで製造コストも高くなりやすい。さらに信号光が 2 つのコリメートレンズ 7 a、7 b や光合波分波フィルタ 1 1 を透過することでその際の減衰が大きく、また光合波分波フィルタ 1 1 の透過減衰特性が波長に大きく依存するという問題もある。

【0 0 0 5】 本発明はかかる問題を解決すべくなされたものであって、部品点数が少なく小型化が可能で結合効率の最適化も容易であり、材料コストや製造コストを低く抑えることができ、さらに従来に比べて伝搬損失が少なく透過減衰特性の波長依存性のない光回路モジュールを提供することを目的とする。

## 【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するための本発明の第 1 の請求項に記載の発明は、光回路モジュールであって、2 本の光ファイバコードの芯線の端部を平行に一体化した 2 芯フェルールと、この 2 芯フェルールの端面に前記芯線と光軸を揃えて配設されたコリメートレンズと、このコリメートレンズの前記 2 芯フェルールと反対側の焦点に配設された光合波分波フィルタとが一体的に実装され、一方の前記光ファイバ芯線の端面から出射した所定波長の信号光が前記コリメートレンズを介して前記光合波分波フィルタで選択的に反射して前記コリメートレンズを介して他方の前記光ファイバの端面に入射するように構成することとする。

【0 0 0 7】 また本発明の第 2 の請求項に記載の発明は、請求項 1 に記載の光回路モジュールであって、開口端面を有する中空筒形のスリーブ基体と、このスリーブ基体の筒穴内の開口部近くに筒穴の軸線と光軸が平行になるように取付けられた前記コリメートレンズと、前記筒穴内の奥に取付けられた前記光合波分波フィルタと、筒穴の開口端面が前記スリーブ基体の前記開口端面と接合された中空筒形のフェルールホルダと、このフェルールホルダ内に同軸に挿入保持された前記 2 芯フェルールとを備えて構成されることとする。

## 【0 0 0 8】

【発明の実施の形態】 図 1 に本発明による光回路モジ

ール 1 の原理的な構成を示す。この光回路モジュール 1 は、2 本の光ファイバコード 3 a、3 b の芯線 4 a、4 b の端部を平行に一体化してなる 2 芯フェルール 5 と、2 芯フェルール 5 の一方の端面 5 a の前方に前記芯線の光軸と揃えて配設されるコリメートレンズ 7 と、このコリメートレンズ 7 の 2 芯フェルール 5 側とは反対側の焦点 S にその反射面 11 A が位置するように配設される光合波分波フィルタ 11 とが一体的に実装されて構成される。

【0009】この光回路モジュール 1 の動作について説明する。まず光ファイバコード 3 a にノイズ光を含んだ信号光が入力される。するとこの信号光は芯線 3 a の端面 6 a から出射し、さらにコリメートレンズ 7 を透過して光合波分波フィルタ 11 へと入射する。ここで光合波分波フィルタ 11 は従来例の光合波分波フィルタ 11 とは逆の特性すなわち波長  $\lambda_n$  のノイズ光は透過するが波長  $\lambda_s$  の信号光は反射する特性のものをを用いている。そのため入射した信号光のうち波長  $\lambda_s$  の信号光は光ファイバコードの芯線 3 b の端面へと入射して出力光となるが、波長  $\lambda_n$  のノイズ光は光合波分波フィルタ 11 を透過して光路から外れることになる。

【0010】図 2 に以上の原理からなる光回路モジュールの具体的な構成例を示す。この図に示すようにコリメートレンズ 7 および光合波分波フィルタ 11 を中空筒形のレンズフード 17 とスリーブ本体 19 からなるスリーブ基体 21 内に収容している。レンズフード 17 の筒穴の開口端面 17 A は当該筒穴の軸線 X に垂直な平面に形成されている。コリメートレンズ 7 は、スリーブ本体 19 の筒穴内の開口部近くに筒穴の軸線 X と光軸が平行になるようにレンズマウント 23 を介して固定されている。また光合波分波フィルタ 11 は、その反射面 11 A が前記軸線 X に垂直になるようにスリーブ本体 19 の前記筒穴内の奥に固定されたフィルタ固定台 25 に固定されている。なお、前記レンズマウント 23 は必ずしも必要ではなく、レンズフード 17 内にコリメートレンズ 7 が直接収容されるように構成されていてもよい。

【0011】一方、このスリーブ基体 21 とは別体の中空筒形のフェルールホルダ 27 の内面に、ほぼ円柱形状を呈する 2 芯フェルール 5 をフェルールホルダ 27 と同軸に挿入保持している。ここで芯線 4 a、4 b の光軸は 2 芯フェルール 5 の軸線と同軸に構成されており、従って芯線 4 a、4 b の光軸とフェルールホルダ 27 の軸線も平行になる。またフェルールホルダ 27 の筒穴の開口端面 27 A は当該筒穴の軸線に垂直な平面に形成されており、この開口端面 27 A とレンズフード 17 の開口端面 17 A とが密着して接合され、これによりフェルールホルダ 27 はスリーブ基体 21 に一体化されている。

【0012】ところで、一般に光回路モジュールの製造に際しては、結合効率が最大になるようにすなわち芯線 4 a から供給される信号光が最大効率で芯線 4 b に出力

されるように各光学素子を位置決めする必要があるが、この光回路モジュールではコリメートレンズ 7 と光合波分波フィルタ 11 があらかじめスリーブ基体 21 に固定されているため、フェルールホルダ 27 とスリーブ基体 21 の位置を調節するだけで容易に前述の位置決めを行うことが可能である。またこの位置決めは芯線 4 a、4 b の光軸とコリメートレンズ 7 の光軸の平行を保ちながら行う必要があるが、前述したように 2 つの芯線 4 a、4 b の光軸とフェルールホルダ 27 の開口端面 27 A とが垂直に保持されており、フェルールホルダ 27 の開口端面 27 A をレンズフード 17 の開口端面 17 A に密着させながら平行移動させることで自然に光軸の平行が保たれることとなる。従ってこの光回路モジュールであれば前述した位置決め作業を迅速に行うことができ、製造効率の向上を図ることができる。

【0013】

【発明の効果】以上に説明した構成により本発明の光回路モジュールは以下の効果を奏する。

(1) フェルールおよびコリメートレンズが各 1 つずつで済むため、これらが各 2 つずつ必要であった従来の光回路モジュールに比べ部品点数が少なく済み、これにより光回路モジュールの小形化が可能になる。また部品点数が少ないことで材料コストが抑えられ、組立や調整の手間が削減されることで作業工程も簡略化され、その結果製造コストの大幅な低減を図ることができる。

【0014】(2) 信号光が光合波分波フィルタを透過せずに光合波分波フィルタで反射される構成であるため従来に比べて伝搬損失を少なくすることができる。また出力となる信号光が光合波分波フィルタを透過しないので透過減衰特性の波長依存性もない。さらに各光学素子間の結合効率の最適化も容易である。

【0015】(3) 従来の光回路モジュールにおいては 2 本の光ファイバコードが光回路モジュールに対してそれぞれ逆方向に延出しているが、よく知られているように光ファイバコードはある程度以上の曲率で湾曲させると芯線素材が不可逆変化して使い物にならなくなってしまいうため、例えばこの構成の光回路モジュールを壁際に敷設した場合には、壁と光回路モジュールの間に片方の光ファイバコードを大きく迂回させるためのスペースが必要になる。これに対し、本発明の光回路モジュールは 2 本の光ファイバコードが光回路モジュール本体に対して同じ側に延出する構成であるため、光回路モジュールを壁際に密着させて敷設することができ、敷設スペースの有効利用が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例による光回路モジュールの原理的な構成を示す図である。

【図 2】本発明の一実施例による光回路モジュールの具体的な構成を示す図である。

【図 3】従来の光回路モジュールの概略構成を示す図で

ある。

【符号の説明】

1 光回路モジュール

3 a, 3 b 光ファイバコード

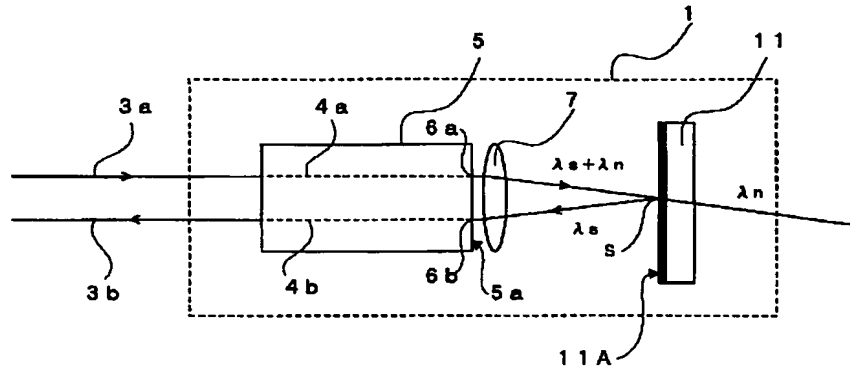
4 a, 4 b 芯線

5 2芯フェルル

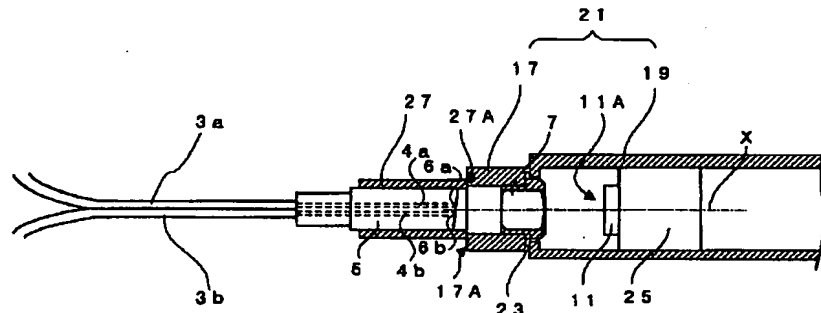
7 コリメートレンズ

11 光合波分波フィルタ

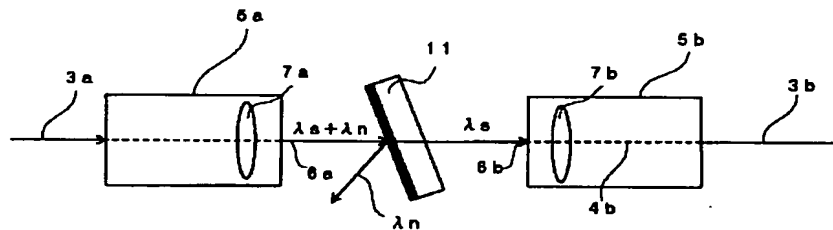
【図1】



【図2】



【図3】



## フロントページの続き

(72)発明者 井村 智和  
東京都港区新橋 5 丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

(72)発明者 牛田 剛  
東京都港区新橋 5 丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

(72)発明者 加藤 隆司  
東京都港区新橋 5 丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

Fターム(参考) 2H037 AA01 BA32 CA37 DA04 DA05  
DA06 DA18